

中外テクノス(株)は、枯渇油田の地中に残存する原油を微生物で分解し、メタンガスとして回収することにより、天然ガス鉱床として再生させる技術を考案した。現在の採掘技術で商業生産できる量は埋蔵量の20～40%程度で、残りは地中に残されたまま油田は閉鎖される。同社は国内各地の油ガス田に棲息する微生物群を幅広く探索し、有用な菌体群を選別するとともに、反応メカニズムを解明した。今回、秋田県八橋の油田から採取したサンプルを用いたところ、70日程度で高いメタン生成量を確認できた。今後、実際の油田での実証試験と更なる研究を進め、実用化の可能性を検討する。

トピックス 3 微生物による枯渇油田の再生利用技術

中外テクノス(株)は、枯渇油田の地中に残存する原油を微生物で分解し、メタンガスとして生成回収する技術を考案し(図表1)、実際の油田から採取した油層水と原油をメタンガスに変換できたという結果を、2007年10月に報告した¹⁾。

現在の採掘技術のレベルでは、油田から原油を商業的に取り出せる量は、埋蔵量の20～40%程度であり、通常、残りは回収されないまま油田は閉鎖される。

同社が考案した枯渇油田の新たな再生手法は、地下1000m以深の油層に広く生息する、原油成分分解性水素生成菌ならびに水素・CO₂資化性メタン生成菌を利用する(図表2)。これらの微生物は、地下に取り残されている残存原油成分を、天然ガスの主成分であるメタンガスに分解する。メタンガスは利用可能な資源として、地上に取り出すことができ、枯渇油田を新たに天然ガス鉱床として再生することができる。

同社は、帝国石油(株)、(独)石油天然ガス・金属鉱物資源機構と協力し、国内各地の油ガス田に棲息する微生物群を幅広く探索し、実際の油層環境下(高温・高圧・微小空隙の環境)で、最も水素あるいはメタンの生成速度が高い菌体群を、実験室での培養試験によって選別した。これらの菌体群は、国内外の幅広い油田の条件下で、有効であることを確認した。

加えて、培養液中の微生物相を解析し、微生物による基質の代謝物経路を詳細に検討した結果、メタン生成の反応メカニズムは、以下の二段階の反応からなることを見出した²⁾。

- ①油層水中に生息する原油成分分解性水素生成菌(硫酸還元菌)が、原油成分から水素を生成する際の反応例



- ②地上からCO₂を注入することで、油層水中に生息する水素・CO₂資化性メタン生成菌が、①で生

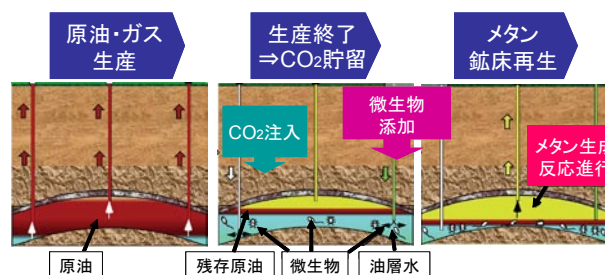
じた水素を利用してメタンを生成する際の反応

$$\text{CO}_2 + 4\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$$

今回、実際に生産量が低下した国内油田(秋田県八橋油田)の坑井から油層水と原油を採取して、メタンガスに変換させる実験を行ったところ、70日程度で高いメタン生成量を確認され、原油-メタン微生物による変換システムの技術的な可能性が確認された。

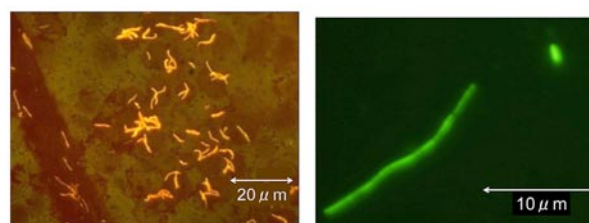
今後、実際の油田において実証試験を行い、さらにメタン生成速度のより早い微生物を見出す研究も進め、実用化の可能性を検討する計画である。

図表1 微生物による枯渇油田の再生プロセス



出典：参考文献¹⁾

図表2 水素生成菌(左)とメタン生成菌(右)の顕微鏡写真



出典：中外テクノス(株)提供

参 考

- 1) 藤原ら「枯渇油田および輸送常在微生物を利用した原油分解水素・メタン生成システムの検討」：第37回石油・石油化学討論会(2007年10月)
- 2) K.Fujiwara, et al., "Research Study for Restoration of Methane Deposit with Subsurface CO₂ Sequestration into Depleted Gas/Oil Fields", 2006 SPE Asia Pacific Oil & Gas Conference, (2006年9月)